

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-000108

(43)Date of publication of application : 05.01.1990

---

(51)Int.Cl.

A61K 31/557

// C07C405/00

---

(21)Application number : 63-230469

(71)Applicant : UENO SEIYAKU OYO  
KENKYUSHO:KK

(22)Date of filing : 14.09.1988

(72)Inventor : UENO RYUZO  
UENO TAKASHI  
ODA TOMIO

---

(30)Priority

Priority number : 36223589  
36233403

Priority date : 18.09.1987  
29.12.1987

Priority country : JP  
JP

---

(54) INTRAOCULAR TENSION LOWERING AGENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain an intraocular tension lowering agent effective for treating glaucoma free from side effects comprising a 13,14-dihydro-15-keto-prostaglandin as an active ingredient.

CONSTITUTION: An intraocular tension lowering agent comprising a 13,14-dihydro-15-keto-prostaglandin, especially one containing an alkyl ester (especially 1-4C alkyl ester) as the carboxyl group as the  $\alpha$ -chain end or one of 20-alkyl derivative prepared by replacing (extension of  $\alpha$ -chain) carbon at the-20 position with an alkyl group (especially 1-4C alkyl) as an active ingredient. The compound develops strongly lowering action on intraocular tension without exhibiting transient rise in intraocular tension shown by prostaglandins, has no side effects such as strong afflux of conjunctiva and iris, closing of eye, tearing, etc., and characteristic actions of prostaglandins on intestine, air tubes and bronchial tubes are not also observed.

---

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

**BEST AVAILABLE COPY**

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-108

⑮ Int. Cl.<sup>3</sup> 識別記号 庁内整理番号 ⑭ 公開 平成2年(1990)1月5日  
A 61 K 31/557 ABL 7375-4C  
// C 07 C 405/00 501 J 7419-4H

審査請求 未請求 請求項の数 11 (全22頁)

⑬ 発明の名称 眼圧降下剤

⑪ 特 願 昭63-230469

⑫ 出 願 昭63(1988)9月14日

優先権主張 ⑬ 昭62(1987)9月18日 ⑯ 日本(JP) ⑪ 特願 昭62-235890

⑬ 昭62(1987)12月29日 ⑯ 日本(JP) ⑪ 特願 昭62-334037

⑬ 発 明 者 上 野 隆 三 兵庫県西宮市南郷町10-27  
⑬ 発 明 者 上 野 隆 司 兵庫県西宮市美作町7-29  
⑬ 発 明 者 小 田 富 雄 兵庫県伊丹市緑ヶ丘1-116-1-202  
⑬ 出 願 人 株式会社上野製薬応用 大阪府大阪市東区高麗橋2丁目31番地  
研究所  
⑬ 代 理 人 弁理士 青 山 稔 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

眼圧降下剤

2. 特許請求の範囲

1. 13,14-ジヒドロ-15-ケート-プロスタグランジン類を有効成分として含有することを特徴とする眼圧降下剤。

2. 13,14-ジヒドロ-15-ケート-プロスタグランジン類のうち、環末端のカルボキシル基がアルキルエステル体である第1項記載の眼圧降下剤。

3. 13,14-ジヒドロ-15-ケート-プロスタグランジン類のうち20位の炭素にアルキル基が置換した20-アルキル体である第1項記載の眼圧降下剤。

4. 有効成分が13,14-ジヒドロ-15-ケート-プロスタグランジンA類である第1項記載の眼圧降下剤。

5. 有効成分が13,14-ジヒドロ-15-ケート-プロスタグランジンB類である第1項記載

の眼圧降下剤。

6. 有効成分が13,14-ジヒドロ-15-ケート-プロスタグランジンC類である第1項記載の眼圧降下剤。

7. 有効成分が13,14-ジヒドロ-15-ケート-プロスタグランジンD類である第1項記載の眼圧降下剤。

8. 有効成分が13,14-ジヒドロ-15-ケート-プロスタグランジンE類である第1項記載の眼圧降下剤。

9. 有効成分が13,14-ジヒドロ-15-ケート-プロスタグランジンF類である第1項記載の眼圧降下剤。

10. 有効成分が13,14-ジヒドロ-15-ケート-プロスタグランジンJ類である第1項記載の眼圧降下剤。

11. 13,14-ジヒドロ-15-ケート-プロスタグランジン類を含有する眼内降圧剤。

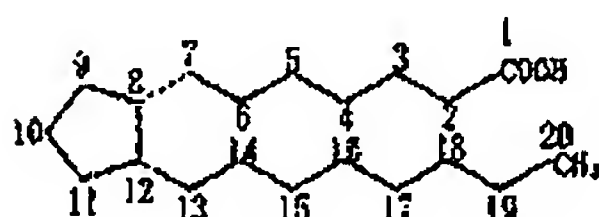
3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は13,14-ジヒドロ-15-ケト-  
プロスタグランジン類を含む眼圧降下剤に関する。

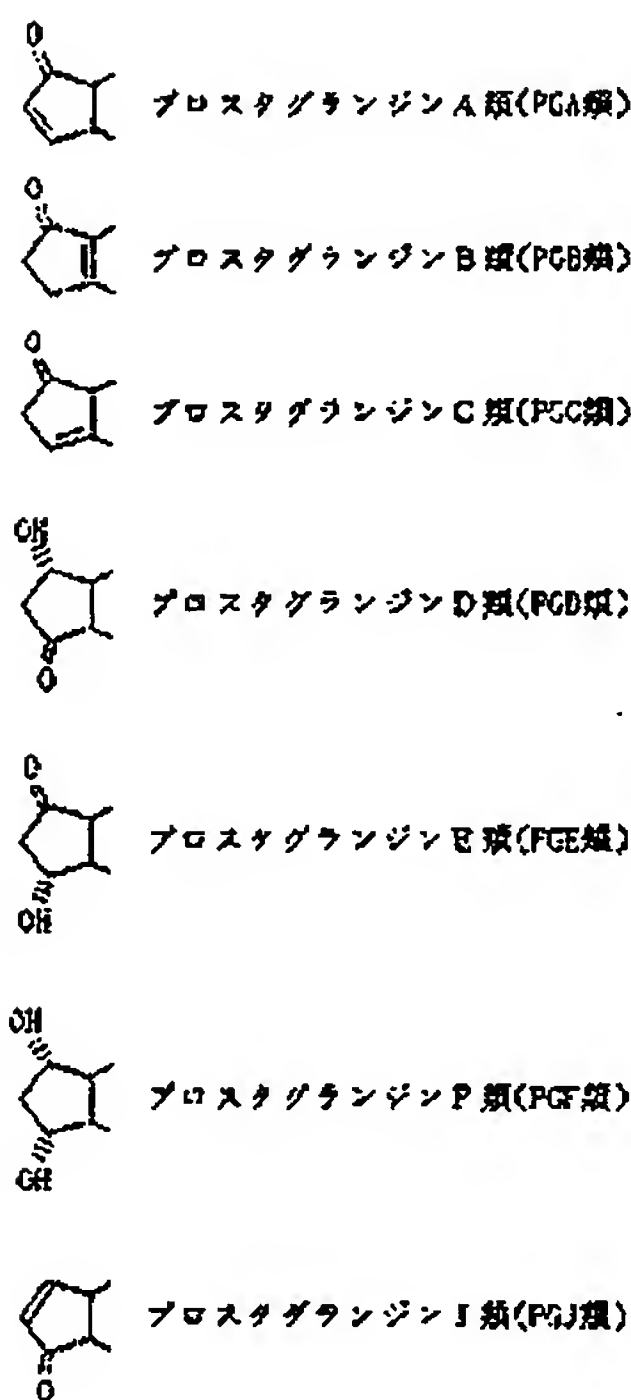
従来技術および課題

プロスタグランジン類(以下、PG類と記す)は  
ヒトおよび動物の組織や臓器に含まれる多様な生  
理作用を有する一群の脂肪酸に与えられた名称であ  
る。PG類は下式で示されるプロスタン酸

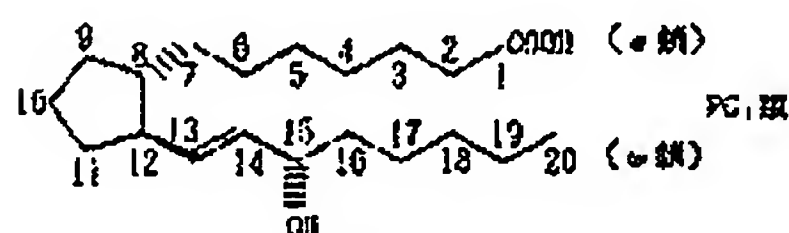


を基本骨格とするが、合成品の中には上記骨格に  
修飾を加えたものも含まれる。

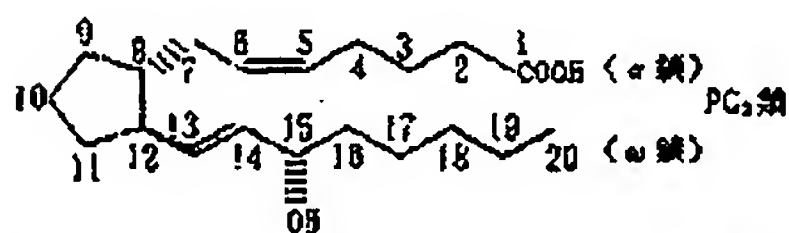
PG類はその五員環構造により、



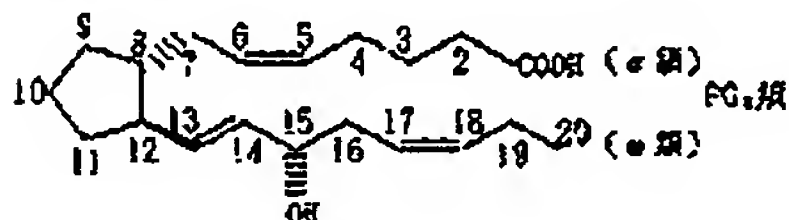
準に分類される。また、5-6位の炭素結合が単  
結合であるPG類:



と5-6位の炭素が二重結合であるPG<sub>2</sub>類:



さらに5-6位の炭素および7-8位の炭素  
が各々二重結合であるPG<sub>3</sub>類:



とに分類される。

PG類は種々の薬理学的、生理学的作用を有し  
ており、例えば血管拡張、起炎作用、血小板凝集

作用、子宮収縮作用、腸管収縮作用が挙げられ  
るが、PG類は同時に種々の作用を有するがゆえ  
に医薬としての使用には問題がある。即ち、1つ  
の作用を薬効としてPG類を投与した場合、同時  
に他の作用も併せもつために、これら他の作用が  
副作用的に発現することが多い。そこでこれまでの  
PG類の医薬としての検討は、いかに主薬効とし  
て期待される作用の発現性を高めるかに主眼が  
おかれてきた。しかしながら、これらの検討は未  
だ充分ではない。

また、PG類の中で例えばPGF<sub>2α</sub>、PGD<sub>2</sub>、  
PGE<sub>2</sub>、PGF<sub>1α</sub>などには、眼圧降下作用を有  
することが知られている。例えば、特開昭59-  
1418号公報にはPGF<sub>2α</sub>が高い眼圧降下作  
用を有することおよび15-ケト-PGF<sub>2α</sub>が  
わずかではあるが同じく眼圧降下作用を有するこ  
とが記載され、また、特開昭63-66122号  
公報にはPGA、PGBおよびPGCが眼内液の  
生成に寄与することが述べられている。しかし  
ながら、これらのPG類をマサキ等に点眼した場

合には、一過性の血圧上昇を伴い、また腹痛、紅疹に強い充血が認められ、さらに皮膚、眼瞼、咽頭などの副作用が認められる。従って、PG類を脳内環状酸素あるいは血圧降下剤として使用することには問題がある。

一方、ヒトまたは動物の代謝物中には、13-14位の炭素が飽和し、15位の炭素がカルボニル基であるPG類の存在が確認されている。これら13,14-ジヒドロ-15-ケト-プロスタグランジン類(以下、13,14-ジヒドロ-15-ケト-PG類)は、対応するPG類が生体内において、酵素による代謝反応によって自然に代謝生成される物質として知られている。これら13,14-ジヒドロ-15-ケト-PG類はPG類が有する種々の生理活性をほとんど示さず、薬理学的、生理学的に不活性な代謝物として報告されてきた(アクタ・フィジオロジカ・スカンジナビカ(Acta Physiologica Scandinavica)第66巻、第509頁～、1986)。

しかしながら、本発明者は上記代謝物ならびに

それらの誘導体の薬理活性を評価するうち、上記代謝物であっても、血圧降下を示すこと、ならびにPG類が示す一過性の血圧上昇を誘発しないことを見出した。さらに13,14-ジヒドロ-15-ケト-PG類のカルボン酸をエステル化したもの、あるいはカルボン酸型、塩類、エステル等のいずれにおいても2-3位の炭素が二重結合、あるいは5-6位の炭素が三重結合を有する化合物、3位、8位、16位、17位、19位および/または20位に置換基を有する化合物、9位および/または11位の炭素に水酸基を有する化合物にあつては、水酸基の代わりに低級アルキル基あるいはヒドロキシアルキル基を有する化合物などによって、血圧降下作用の発現性を増強すること、ならびにこれら13,14-ジヒドロ-15-ケト-PG類においても、PG類が示す一過性の血圧上昇を示すことなく、血圧降下作用が発現すること、さらに充血等の副作用も全く認められないが、あるいは極めて軽減されることを見出した。また、これら13,14-ジヒドロ-

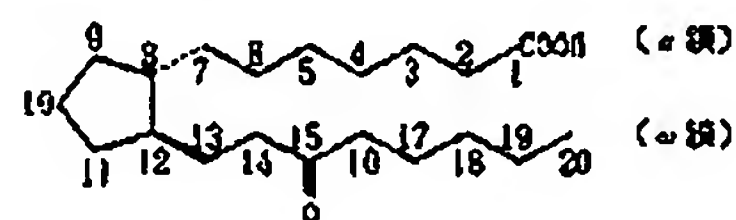
15-ケト-PG類は、腸管や気管、気管支に対するPG類特有の作用も認められないことを見出した。

#### 問題を解決するための手段

本発明は13,14-ジヒドロ-15-ケト-PG類を有効成分とする血圧降下剤を提供する。

本発明において13,14-ジヒドロ-15-ケト-PG類とは、13-14位の炭素が飽和し、15位の炭素がカルボニル基であるPG類をいう。

本明細書において13,14-ジヒドロ-15-ケト-PG類は以下の命名の仕方によって表記する。即ち、13,14-ジヒドロ-15-ケト-PG類は下記基本骨格:



に基づき、この基本骨格のα鎖、β鎖および5員環を構成する炭素の番号はこれをそのまま用いる。即ち、基本骨格を構成する炭素の番号はカルボキ-

シル炭素を1とし5員環に向って順に2～7までをα鎖上の炭素に、8～12までを5員環の炭素に、13～20までをβ鎖上に付しているが、炭素数がα鎖上で減少する場合、2位から順次番号を減らし、α鎖上で増加する場合2位の炭素にカルボキシル基(1位)に代わる置換基がついたものとして命名する。炭素数がα鎖上で減少する場合、20位から炭素の番号を順次減じ、α鎖上で増加する場合、21番目以後の炭素原子は置換基として命名する。また、立体配置に関しては、特にことわりのない限り、上記基本骨格の有する立体配置に従うものとする。

また、例えばPGD、PGE、PGFは、9位および/または11位の炭素に水酸基を有する化合物を言うが、本明細書では9位および/または11位の水酸基に代えて他の基を有するものを包括してPG類と称し、その場合、9-デヒドロキシ-9-置換体あるいは11-デヒドロキシ-11-置換体の形で命名する。

本発明において用いられる13,14-ジヒド-

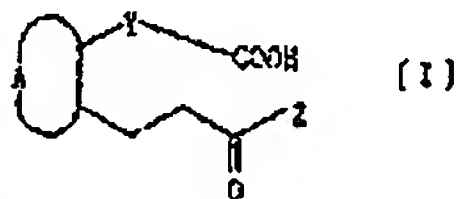
ロ-15-ケト-PG類は、PG類の13-14位の炭素が飽和し、15位の炭素がカルボニル基を形成していればよく、5-6位の炭素結合が単結合である13,14-ジヒドロ-15-ケト-PG類、二重結合である13,14-ジヒドロ-15-ケト-PG類、5-6位の炭素結合および17-18位の炭素結合がいずれも二重結合である13,14-ジヒドロ-15-ケト-PG類のいずれであってもよい。

本発明に用いる代型的な1,3,4-ジヒドロ-  
-1,5-ケト-PG類は、例えば、

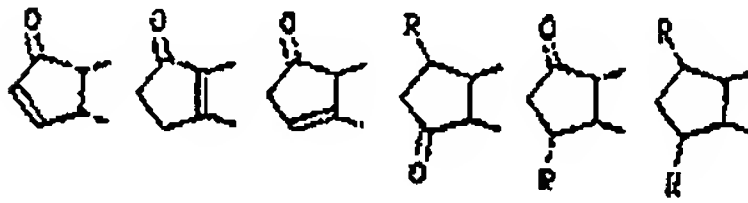
13.14-ジヒドロ-15-ケト-PGA,類、  
 13.14-ジヒドロ-15-ケト-PGA,類、  
 13.14-ジヒドロ-15-ケト-PGA,類、  
 13.14-ジヒドロ-15-ケト-PGB,類、  
 13.14-ジヒドロ-15-ケト-PGB,類、  
 13.14-ジヒドロ-15-ケト-PGB,類、  
 13.14-ジヒドロ-15-ケト-PGC,類、  
 13.14-ジヒドロ-15-ケト-PGC,類、  
 13.14-ジヒドロ-15-ケト-PGC,類、

極めて有効である。またこの様な眼圧降下作用に  
基づき緑内障治療薬として用いることができる。

本発明において13、14-ジヒドロ-15-  
ケト-PG類の既述降下作用は、特に一般式:



〔式中、 $A$  は



または、



(ただし、Rは本酸基、ヒドロキシアルキル基またはアルキル基を裁わす);

Yは飽和または不飽和の、炭素数が2~8の炭化水素類(炭化水素族)を構成する炭素の一部に

13.14-ジヒドロ-15-ケト-PGD,類、  
 13.14-ジヒドロ-15-ケト-PGD,類、  
 13.14-ジヒドロ-15-ケト-PGD,類、  
 13.14-ジヒドロ-15-ケト-PGE,類、  
 13.14-ジヒドロ-15-ケト-PGE,類、  
 13.14-ジヒドロ-15-ケト-PGE,類、  
 13.14-ジヒドロ-15-ケト-PGF,類、  
 13.14-ジヒドロ-15-ケト-PGF,類、  
 13.14-ジヒドロ-15-ケト-PGF,類、  
 13.14-ジヒドロ-15-ケト-PGF,類、  
 13.14-ジヒドロ-15-ケト-PGJ,類ある  
 いは、13.14-ジヒドロ-15-ケト-P  
 GF,類などが挙げられる。

これら13,14-ジヒドロ-15-ケト-P  
G類は、PG類が示す一過性の血圧上昇を示すこ  
となく、強い血圧降下作用を発現し、なお、かつ  
PG類で見られる結膜、紅彩に強い充血や閉膜、  
沈澱などの副作用も全く認められないかあるいは  
著しく軽減されているので、これら13,14-  
ジヒドロ-15-ケト-PG類は血圧降下剤として

カルボニル基を形成してよく、また炭化水素類は、  
原子または基によって置換されていてもよい);

Zは炭素数1~10の飽和または不飽和の鎖状あるいは環状の炭化水素(環状炭化水素は、置換または原子によって置換されていてもよい)をそれぞれ表わす]で表わされるP、G類またはその生体学的に許容される塩、あるいはカルボキシル基がエステル化されたものにおいて顯著である。Yが飽和または不飽和の、炭素数が2~6の炭化水素類としては、アルキル類、アルケニル類、アルキニル類等の置換炭化水素類が挙げられ、特に好ましくは炭素数6の炭化水素類である。

Yが不飽和炭化水素類の例は、例えば2-3位  
あるいは5-6位の炭素結合が二重結合もしくは  
三重結合であるPG類が得られる。

Yで示される炭化水素鎖は構成する炭素の一部はカルボニル基を形成していてもよく、その典型的な例はβ位の炭素がカルボニル基を形成するα-ケト-β-γ-類である。

Yで示される炭化水素類は原子または基によつ

て置換されていてもよい。その様な原子または基の例はフッ素、塩素などのハロゲン原子、メチル、エチルなどのアルキル基、水酸基等であり、その典型的な例は3位の炭素にアルキル基を有するPG類である。

Zは炭素数1〜10の飽和または不飽和の炭化水素基を示し、該炭化水素基はそれ自体環を形成していてもよく、あるいは、原子または基によって置換されていてもよい。

炭化水素基Zは炭素数3〜9の直鎖のものが特に好ましい。炭素数5のものは $\alpha$ 位の炭素数が6である一般的なPG類に該当するものである。従って、前述のごとく、Zで示される炭化水素基の炭素数が6以上のものは、 $\alpha$ 位の2位の炭素の置換基として表現する。(即ちZの炭化水素基の炭素数が7のものは20-エチル-25類と云う。)

不飽和結合は、Zのいかなる位置にあってもよいが、不飽和結合を有さないものの方が好ましい。Zが環を形成する炭化水素基の例は、 $\alpha$ 位の16位または17位の炭素原子自体を環構成炭素とす

るシクロペンチル基やシクロヘキシル基等がある。

Zで示される炭化水素基は原子または基によって置換されていてもよい。これらの原子または基はフッ素、塩素などのハロゲン原子、メチル、エチル、イソプロピル、イソプロペニルなどのアルキル基、メトキシ、エトキシなどのアルコキシ基、水酸基、フェニル基、フェノキシ基等である。置換する原子または基の位置に限定ではないが、 $\alpha$ 位の炭素番号で表わして16位、17位、19位および/または20位が典型的である。特に16位に1または2個の同一または異なる原子、例えばフッ素などのハロゲン原子または置換基、例えばメチル、エチルなどのアルキル基、水酸基、置換基を有することもあるフェニル基、ベンジル基、フェノキシ基あるいは、16位の炭素原子を環の構成原子とするシクロペンチル、シクロヘキシルなどのシクロアルキル基；17位または19位にメチルなどのアルキル基；20位にメチル、エチル、イソプロピル、イソプロペニルなどのアルキル基、メトキシ、エトキシ、プロポキシなど

のアルコキシ基等を有する化合物が好ましい。

PG類にはPGD、PGE、PGFなど9位および/または11位の炭素に水酸基を有する化合物を含むが、本明細書では、9位および/または11位の水酸基に代えて、ヒドロキシアルキル基またはアルキル基を有する化合物もPG類に包含されたものとして扱う。従って、本発明の13、14-ジヒドロ-15-クト-PG類には一般式(1)のRが水酸基、ヒドロキシアルキル基またはアルキル基である化合物が含まれる。ヒドロキシアルキル基としてはヒドロキシメチル基、1-ヒドロキシエチル基、2-ヒドロキシエチル基、1-メチル-1-ヒドロキシエチル基が好ましく、アルキル基としては低級アルキル基、特にメチル基、エチル基等が好ましい。

9位および/または11位の炭素に関するRの立体配置は $\alpha$ , $\beta$ またはそれらの混合物であってもよい。

本発明PG類は、塩であってもあるいはカルボキシル基がエステル化されていてもよい。塩とし

ては塩学的に溶解し得る塩、例えばナトリウム、カリウム等のアルカリ金属、カルシウム、マグネシウムのごときアルカリ土類金属の塩または塩学的に溶解し得るアンモニウム塩、例えばアンモニア、メチルアミン、ジメチルアミン、シクロペンチルアミン、ベンジルアミン、ピペリジン、モノエタノールアミン、ジエタノールアミン、モノメチルモノエタノールアミン、トリメチルアミン、テトラアルキルアンモニウム塩等であつてよい。エステルとしては例えばメチル、エチル、プロピル、ブチル、イソプロピル、1-ブチル、2-エチルヘキシルの不飽和結合を有していてもよい直鎖または側鎖を有するアルキルエステル等；例えばシクロプロピル、シクロペンチル、シクロヘキシル等の脂環式基を有するエステル；例えば、ベンジル、フェニル等の芳香族基を有するエステル(芳香族基は置換基を有していてもよい)；例えば、ヒドロキシエチル、ヒドロキシイソプロピル、ヒドロキシプロピル、ポリヒドロキシエチル、ポリヒドロキシイソプロピル、メトキシホ

特開平2-108(6)

ナル、エトキシエチル、メトキシイソプロピル等のヒドロキシアルキルまたはアルコキシアルキルエステル；トリメチルシリル、トリエチルシリル等のアルキルシリルエステル；テトラヒドロピラニルエステルが例示される。

好ましいエステルは例えばメチル、エチル、プロピル、ブチル、イソプロピル、ヒープチル等の直鎖または側鎖を有する低級アルキルエステル；ベンジルエステル；例えばヒドロキシエチル、ヒドロキシイソプロピル等のヒドロキシアルキルエステルである。

本発明における13,14-ジヒドロ-15-ケト-PG類のα鎖末端のカルボキシル基は、上記のいずれであってもかまわないが、膵臓降下作用の発現性などからみて、エステル体、特に炭素数1~4のアルキルエステルが好ましい。

本発明13,14-ジヒドロ-15-ケト-PG類は上記した化合物の異性体を包含する。これらの異性体の例は、6位のカルボニル基と9位の水酸基間、11位の水酸基と15位のカルボニル

基間のケト-ヘミアセタール互変異性体、あるいは光学異性体、旋光異性体等が例示される。

11位の水酸基と15位のカルボニル基間のケト-ヘミアセタール互変異性体は、特に13,14-ジヒドロ-15-ケト-PG類において16位に電子吸引基を、例えばフッ素原子を有する場合に形成され易い。

異性体の混合物、例えばラセミ体、互変異性体のヒドロキシ化合物とヘミアセタールの平衡混合物もそれぞれ単独の場合と同様の効果を示す。本発明において特に好ましい13,14-ジヒドロ-15-ケト-PG類は5-6位の炭素結合が単結合または二重結合であるものあるいは6位の炭素がカルボニル基を形成するものである。また別の好ましい一群は炭素数が20~24の13,14-ジヒドロ-15-ケト-PG類である。さらにまた別の好ましい一群は16位の炭素にハロゲン原子またはアルキル基が置換した13,14-ジヒドロ-15-ケト-PG類である。さらに19位の炭素にアルキル基を有する炭素数20以

上の13,14-ジヒドロ-15-ケト-PG類である。

特に20位の炭素に炭素数1~4のアルキル基、例えばメチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基を有する化合物、即ち、α鎖を延長したものにおいて、膵臓降下作用の発現性が高く、充血等の副作用もほとんど認められないので好ましい。

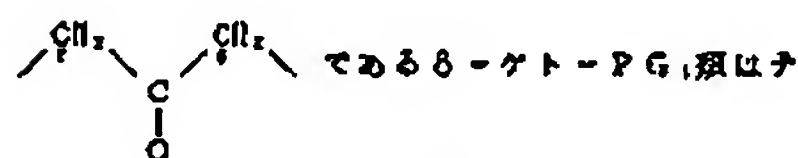
即ち、本発明に用いられる13,14-ジヒドロ-15-ケト-PG類においては、その5員環の構造にかかわらず、あるいは二重結合や、その他の置換基の有無にかかわらず、20位の炭素にアルキル基を有するものにおいて特に好結果が得られる。特にアルキル基がエチル基(α鎖の直鎖の炭素数が10のもの)において、最も膵臓降下作用が著しく、充血等の副作用が殆んどなく、総合的にみて最も好ましいものが得られる。

本明細書ではPG類の命名はプロスタン酸骨格に基づいて行う。これをUPACに基づいて命名すると、例えばPG<sub>2</sub>は7-[(1R,2R,3R)-3-ヒドロキシ-2-(E)-(3S)-3-ヒ

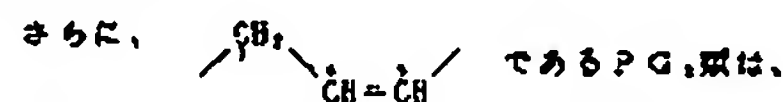
ドロキシ-1-オクタニル]-5-オキソシクロペンチル]-ヘプタン酸；PG<sub>2</sub>は(Z)-7-[(1R,2R,3R)-3-ヒドロキシ-2-(E)-(3S)-3-ヒドロキシ-1-オクタニル]-5-オキソシクロペンチル]-ヘプト-5-エン酸；13,14-ジヒドロ-15-ケト-16R,5-フルオロ-PGE<sub>2</sub>は(Z)-7-[(1R,2R,3R)-2-[(4R,S)-4-フルオロ-3-オキソ-1-オクタニル]-3-ヒドロキシ-5-オキソシクロペンチル]-ヘプト-5-エン酸；13,14-ジヒドロ-15-ケト-20-エチル-11-デヒドロ-11R-メチル-PG<sub>2</sub>メチルエステルはメチル 7-[(1R,2R,3R)-3-メチル-2-[(3-オキソ-1-デシル)-5-オキソシクロペンチル]-ヘプト-5-エノエート；13,14-ジヒドロ-6,15-ジケト-18-メチル-PG<sub>2</sub>エチルエステルはエチル 7-[(1R,2R,3R)-3-ヒドロキシ-2-(7-メチル-3-オキソ-1-オクタニル)-5-オキソシクロペンチル]-6-オキ

特開平2-108(7)

ソヘブタノエートである。また、PGP<sub>1,2</sub>は7-(1R,2R,3R,5S)-3,5-ジヒドロキシ-2-(E)-(3S)-3-ヒドロキシ-1-オクテニル]-シクロペンチル]-ヘブタン酸であり；PGF<sub>1,2</sub>は(2)-7-(1R,2R,3R,5S)-3,5-ジヒドロキシ-2-(E)-(3S)-3-ヒドロキシ-1-オクテニル]-シクロペンチル]-5-ヘプト-5-エン酸であり；13,14-ジヒドロ-15-ケト-20-エチル-PGF<sub>1,2</sub>イソプロピルエステルはイソプロピル (2)-7-(1R,2R,3R,5S)-3,5-ジヒドロキシ-2-(3-オキソ-1-デシル)-シクロペンチル]-ヘプト-5-エノエートであり；13,14-ジヒドロ-15-ケト-20-メチル-PGF<sub>1,2</sub>メチルエステルはメチル (2)-7-(1R,2R,3R,5S)-3,5-ジヒドロキシ-2-(3-オキソ-1-ノニル)-シクロペンチル]-ヘプト-5-エノエートである。また、他のPG類に関しても同様に命名することができる。



トラヒドロピラニルエーテルをジイソブチルアルミニウムヒドリドなどを用いて還元しラクトールを得、これに(4-カルボキシブチル)トリフェニルホスホニウムブロミドから得たイリドを反応させ、次いでエステル化した後、5-6位の二重結合と9位の水酸基とをNBSまたはヨウ素を用いて環化して、ハロゲン化物を得、これをDDU等を用いて脱ハロゲン化して、5-ケト体を得、ジョーンズ酸化後、保護基を外すことによって得ることができる。



上記テトラヒドロピラニルエーテルを還元してラクトールを得、これに(4-カルボキシブチル)トリフェニルホスホニウムブロミドから得たイリドを反応させてカルボン酸を得、次いでエステル化した後、ジョーンズ酸化し、次いで保護基を外す

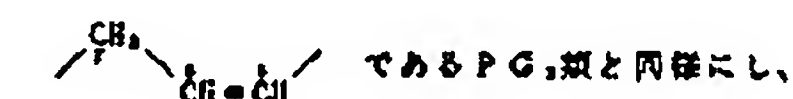
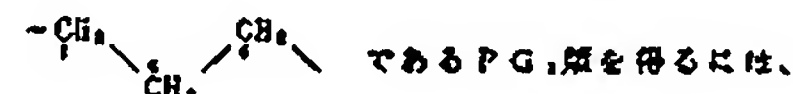
上記本発明13,14-ジヒドロ-15-ケト-PG類は例えば特願昭63-18326号、特願昭63-18327号、特願昭63-198329号明細書等に記載の方法に従って製造することができる。これらの記載は本明細書の一部とする。

13,14-ジヒドロ-15-ケト体の製造法としては、市販の(-)-コリーラクトンを出発原料とし、これをコリンズ酸化してアルデヒドを得、これにジメチル(2-オキソアルキル)ホスホノートアニオンを反応させて、α,β-不飽和ケトンを得、これを還元してケトンを得、該ケトンのカルボニル基をジオールと反応させてケタールとして保護し、次いで脱ローフェニルベンゾイル化によってアルコールを得、この新たに生じた水酸基をジヒドロピランで保護し、テトラヒドロピラニルエーテルとする。これによって、ω鎖が13,14-ジヒドロ-15-ケトアルキル基であるPG類の特製体を得る。

上記テトラピラニルエーテルを原料として

ことにより得ることができる。

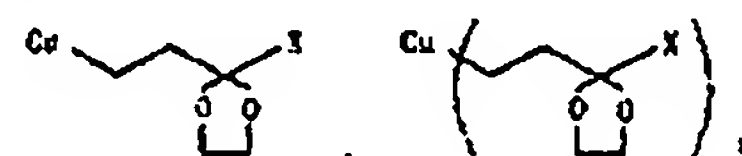
上記テトラヒドロピラニルエーテルを原料として、



得られた化合物の5-8位の二重結合を接触還元し、次いで、保護基を外すことにより得ることができる。5,6および7位の炭化水素鎖



である5,6-デヒドロ-PG類の合成は、下に示すようなモノアルキル銅錯体あるいはジアルキル銅錯体



を4R-1-ブチルジメチルシリルオキシ-2-シクロペンテン-1-オンに1,4-付加して生

じる銅ニトロートを6-カルボアルコキシ-1-ヨード-2-ヘキシンあるいはこれの誘導体で補脱することにより合成し得る。

11位の水酸基の代わりにメチル基を有するPG類の製造法としては、11-トリネート体の9位の水酸基をジョーンズ酸化して得られるPGAタイプ化合物に、ジメチル銅錯体を作用させることにより、11-デヒドロキシ-11-メチル-PGEタイプが得られる。あるいはp-フェニルベンゾイル基を脱離後に得られるアルコールをトリネートとし、これをDBU処理して得られる不飽和ラクトンをラクトールとし、ウイティヒ反応を用いてα-鎖を導入後、得られるアルコール(9位)を酸化してPGAタイプとし、これへジメチル銅錯体を作用させることにより11-デヒドロキシ-11-メチル-PGEタイプが得られる。これを例えば水素化ホウ素ナトリウムで還元することにより11-デヒドロキシ-11-メチル-PGFタイプが合成しうる。

11位の水酸基の代わりにヒドロキシメチル基

を有するPG類は、上記で得られたPGAタイプに対してベンゾフェノンを増感剤として用い、メタノールを光付加することにより11-デヒドロキシ-11-ヒドロキシメチル-PGEタイプが合成できる。これを例えば水素化ホウ素ナトリウムで還元することにより11-デヒドロキシ-11-ヒドロキシメチル-PGFタイプを合成しうる。

16-フルオロ-PG類は、α,β-不飽和ケトンを得る際にジメチル(3-フルオロ-2-オキソアルキル)ホスホネートアニオンを用いればよく、19-メチル-PG類はジメチル(6-メチル-2-オキソアルキル)ホスホネートアニオンを用いればよい。

本発明において合成法は、これに限定されるものではなく、保護方法、酸化還元法等は適宜適当な手段を採用すればよい。

本発明13,14-ジヒドロ-15-ケート-PG類は動物およびヒト用の薬剤として使用してもよく、通常、全身的あるいは局部的に経口、静脈

内注射、皮下注射、坐剤、点眼剤、眼軟膏などの方法で使用される。投与量は動物、ヒト、年齢、体重、症状、治療効果、投与方法、処理時間等により異なる。

本発明による経口投与のための固体組成物としては、錠剤、粉剤、顆粒剤等が含まれる。このような固体組成物においては1つまたはそれ以上の賦性物質が、少なくとも1つの不活性な希釈剤、例えば、乳糖、マンニトール、ブドウ糖、ヒドロキシプロピルセルロース、微結晶セルロース、デンプン、ポリビニルピロリドン、メタケイ酸アルミン酸マグネシウムと混合される。組成物は常法に従って、不活性な希釈剤以外の添加剤、例えばステアリン酸マグネシウムのような滑沢剤や微結晶グルコン酸カルシウムのような賦質剤、α,βまたはγ-シクロデキストリン、ジメチル-α-, ジメチル-β-, トリメチル-β-またはヒドロキシプロピル-β-シクロデキストリン等のエーテル化シクロデキストリン、グルコシル-, マルトシル-, シクロデキストリン等の分岐シクロデキ

ストリン、ホルミル化シクロデキストリン、置換含有シクロデキストリン、ミソプロストール、リン脂質のような安定剤を含んでいてもよい。上記シクロデキストリン類を用いた場合はシクロデキストリン環と包接化合物を形成して安定性が増大する場合がある。また、リン脂質を用いたりポソム化することにより安定性が増大する場合がある。

錠剤または丸剤は必要により白糖、ゼラチン、ヒドロキシプロピルセルロース、ヒドロキシプロピルメチルセルロースフタレートなどの潤滑性あるいは賦性物質のフィルムで被覆してもよいし、また2以上の層で被覆してもよい。さらにゼラチンのような吸収され得る物質のカプセル剤としてもよい。

経口投与のための液体組成物は、薬剤的に許容される真溶剤、懸濁剤、懸濁剤、シロップ剤、エリキシル剤等を含んでよく、一般的に用いられる不活性な希釈剤、例えば精製水、エタノール等を含んでもよい。この組成物は不活性な希釈剤以外に潤滑剤、懸濁化剤のような補助剤、甘味剤、風

味剤、芳香剤、防腐剤等を含有していてもよい。

傷口殺菌のためのその他の組成物としては、1つまたはそれ以上の殺菌物質を含み、それ自体公知の方法により処方されるスプレー剤が含まれる。

本発明による非経口投与のための注射剤としては無菌の水性または非水性の溶液剤、懸濁剤、乳剤等であってもよい。

水性の溶液剤、懸濁剤用の希釈剤としては、例えば注射用蒸留水、生理食塩水およびリンゲル液等がある。

非水性の溶液剤や懸濁剤用の希釈剤としては、例えばプロピレングリコール、ポリエチレングリコール、オリーブ油のような植物油、エタノールのようなアルコール類、ポリソルベート等がある。このような組成物は、さらに防腐剤、懸濁剤、乳化剤、分散剤、安定剤のような補助剤を含んでもよい。これらは例えばバクテリア保留フィルターを通す濾過、殺菌剤の配合、ガス滅菌または放射線滅菌によって無菌化される。これらはまた無菌の固体組成物を製造し、使用前に無菌水また

は無菌の注射用溶媒に溶解して使用することでもきる。

本発明による点眼剤としては、無菌の水性または非水性の溶液剤、懸濁剤等であってもよい。水性の溶液剤、懸濁剤用希釈剤としては蒸留水、生理食塩水が含まれる。非水性の溶液剤、懸濁剤用希釈剤としては、食物油、流動パラフィン、鉱物油、プロピレングリコール、p-オクチルデカノール等がある。さらに固液と等量にすることを目的として塩化ナトリウム、塩化ベンザルコニウム、塩化フェドリン、塩化プロカイン、クロラムフェニコール、クエン酸ナトリウム等の等張化剤、pHを一定に保持することを目的としてホウ酸緩衝液、リン酸緩衝液等の緩衝剤を用いることができる。また、亜硫酸ナトリウム、炭酸ナトリウム、EDTA、プロピレングリコール等の安定剤、グリセリン、カルボキシメチルセルロース、カルボキシビニルポリマー等の粘着剤、ポリソルベート、マクロゴール、モノステアリン酸アルミニウム等の希釈剤、パラベン、ベンジルアルコール、ソルビ

ン酸等の保存剤あるいはさらに溶解補助剤、賦形剤を含んでもよい。これらは例えばバクテリア保留フィルターを通す濾過、加熱滅菌によって無菌化される。点眼剤の調製において特に重要な点は点眼剤のpHとイオン強度であり、用いる活性物質あるいは他の添加剤の種類と量によって最適値に適宜、調整すればよい。

本発明による点眼剤としては、ワセリン、ゼレンS 0、プラスチベース、マクロゴール等を基剤とし、親水性を高めることを目的としてポリソルベート、精製ラノリンなどの界面活性剤、カルボキシメチルセルロース、メチルセルロース、カルボキシビニルポリマーなどのゼリー剤等を含んでもよい。

本発明の眼圧降下剤はこの眼圧降下作用を利用して眼内降圧薬として利用し得る。眼内降圧薬として用いるときは従来のコリン系眼圧降下剤(例えばピロカルピン、縮瞳効果に優れたカルバコール等)、抗コリンエステラーゼ(例えばデメカリウム、D.F.P., エコチオフェート等)、縮瞳剤

としてサリチル酸フィソスチグミン、塩酸ピロカルピン等、静注用高浸透圧剤として、マンニトール、グリセリン、イソソルバイド等、点眼剤用防腐剤としてクロロブタノール、ベンザルコニウムクロリド、プロピルパラベン、メチルパラベン、エチルパラベン、ブチルパラベン等、他の炎症疾患予防および治療に、ペニシリン、サルファ剤、クロラムフェニコール、コルチネゾン、クロルフェニラミン等を配合してもよい。

以下、実施例を挙げて本発明を説明する。

#### 実施例

13,14-ジヒドロ-15-ケト-20-エチル-PGA, イソプロピルエステル, 13,14-ジヒドロ-15-ケト-20-エチル-PGE, イソプロピルエステルおよび13,14-ジヒドロ-15-ケト-20-エチル-PGF, およびイソプロピルエステルの合成(合成チャート1参照):

(1) 1S-2-オキサ-3-オキソ-6R-(3-オキソ-1-トランス-デセニル)-7R-(4-フェニルベンゾイルオキシ)-ツス-ビレク

ロ [3.3.0] オクタン(3)の合成:

市販の(-)-コリーラクトン(1)(7g)をジクロルメタン中コリンズ酸化し、アルデヒド(2)を得た。これをジメチル(2-オキソノニル)ホスホネート(4.97g)アニオンと反応させ、1S-2-オキサ-3-オキソ-6R-(3,3-エチレンジオキシ-1-トランス-デセニル)-7R-(4-フェニルベンゾイルオキシ)-シス-ビシクロ[3.3.0]オクタン(3)を得た。

(2) 1S-2-オキサ-3-オキソ-6R-(3-オキソデシル)-7R-(4-フェニルベンゾイルオキシ)-シス-ビシクロ[3.3.0]オクタン(4)の合成:

不飽和ケトン(3)(7.80g)を酢酸エチル(170ml)中、5% Pd/炭素および水素を用いて還元した。常法処理により得られた生成物(4)を次の反応に用いた。

(3) 1S-2-オキサ-3-オキソ-6R-(3,3-エチレンジオキシ-デシル)-7R-(4-フェニルベンゾイルオキシ)-シス-ビシクロ[3

3.0]オクタン(5)の合成:

飽和ケトン(4)を乾燥ベンゼン(150ml)中、エチレンジグリコールおよびp-トルエンスルホン酸(触媒量)を用いてケタール(5)とした。

(4) 1S-2-オキサ-3-オキソ-6R-(3,3-エチレンジオキシ-デシル)-7R-ヒドロキシ-シス-ビシクロ[3.3.0]オクタン(6)の合成:

ケタール(5)を無水メタノール(150ml)に溶解し、炭酸カリウム(2.73g)を加え、室温で overnight 反応させた。酢酸を加え中和した後、減圧蒸留した。得られた粗生成物を酢酸エチルで抽出し、希重曹水、食塩水で洗浄後、乾燥した。常法処理により得られた粗生成物をクロマトグラフィーし、アルコール(6)を得た。収量: 3.31g。

(5) ラクトール(7)の合成:

アルコール(6)(6.80g)を-78℃で乾燥トルエン(8ml)中、DIBAL-Hで還元し、ラクトール(7)を得た。

(6) 13,14-ジヒドロ-15,15-エチ

レンジオキシ-20-エチル-PGF<sub>2α</sub>(8)の合成:

(4-カルボキシブチル)トリフェニルホスホニウムブロミド(3.65g)から調整したイリドにラクトール(7)のDMSO溶液を加え、 overnight 反応させ、カルボン酸(8)を得た。

(7) 13,14-ジヒドロ-15,15-エチレンジオキシ-20-エチル-PGF<sub>2α</sub>イソプロピルエステル(9)の合成:

カルボン酸(8)をアセトニトリル中、DBUおよびロク化イソプロピルを用いて、13,14-ジヒドロ-15,15-エチレンジオキシ-20-エチル-PGF<sub>2α</sub>イソプロピルエステル(9)を得た。収量: 0.71g。

(8) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-20-エチル-PGF<sub>2α</sub>イソプロピルエステル(10)の合成:

13,14-ジヒドロ-15,15-エチレンジオキシ-20-エチル-PGF<sub>2α</sub>イソプロピルエステル(9)(0.71g)を酢酸/TBD/水(3

/1/1)に40℃に3時間保った。減圧蒸留して得られた粗生成物をクロマトグラフィーし、13,14-ジヒドロ-15-ケト-20-エチル-PGF<sub>2α</sub>イソプロピルエステル(10)を得た。収量: 0.554g。

(9) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-20-エチル-PGA<sub>2</sub>イソプロピルエステル(12)の合成:

13,14-ジヒドロ-15-ケト-20-エチル-PGF<sub>2α</sub>イソプロピルエステル(10)(0.125g)および塩化p-トルエンスルホン(0.112g)のピリジン溶液(5ml)を0℃に2日間保った。常法処理によりトシレート(11)を得た。

トシレート(11)をアセトン(8ml)中、-25℃でジョーンズ酸化した。常法処理後に得られた粗生成物をクロマトグラフィーし、13,14-ジヒドロ-15-ケト-20-エチル-PGA<sub>2</sub>イソプロピルエステル(12)を得た。収量: 0.060g。

(10) 13,14-ジヒドロ-15,15-エチレンジオキシ-20-エチル-11-1-ブチルジメチルシロキシ-PGF<sub>2</sub>αイソプロピルエステル(13)の合成:

13,14-ジヒドロ-15,15-エチレンジオキシ-20-エチル-PGF<sub>2</sub>αイソプロピルエステル(9)(3.051g)をN,N-ジメチルホルムアミド(25ml)に溶解し、酸化1-ブチルジメチルシリル(1.088g)、イミダゾール(0.49g)を加え、室温で overnight 攪拌した。反応液を減圧濃縮し、得られた粗生成物をクロマトグラフィーし、13,14-ジヒドロ-15,15-エチレンジオキシ-20-エチル-11-1-ブチルジメチルシロキシ-PGF<sub>2</sub>αイソプロピルエステル(13)を得た。収量: 2.641g。

(11) 13,14-ジヒドロ-15,15-エチレンジオキシ-20-エチル-11-1-ブチルジメチルシロキシ-PGE<sub>2</sub>イソプロピルエステル(14)の合成:

13,14-ジヒドロ-15,15-エチレンジ

オキシ-20-エチル-11-1-ブチルジメチルシロキシ-PGF<sub>2</sub>αイソプロピルエステル(13)(0.171g)を常法に従い、酸化メチレン中、窒素でコリンズ酸化(20当量)した。50分後、反応液に硫酸水素ナトリウム(1.15g)を加え抽出した。抽出を繰り返して、得られた粗生成物をクロマトグラフィー(ヘキサン/酢酸エチル10:1)した。13,14-ジヒドロ-15,15-エチレンジオキシ-20-エチル-11-1-ブチルジメチルシロキシ-PGE<sub>2</sub>イソプロピルエステル(14)が得られた。収量: 0.153g(89%)。

(12) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-20-エチル-PGE<sub>2</sub>イソプロピルエステル(15)の合成:

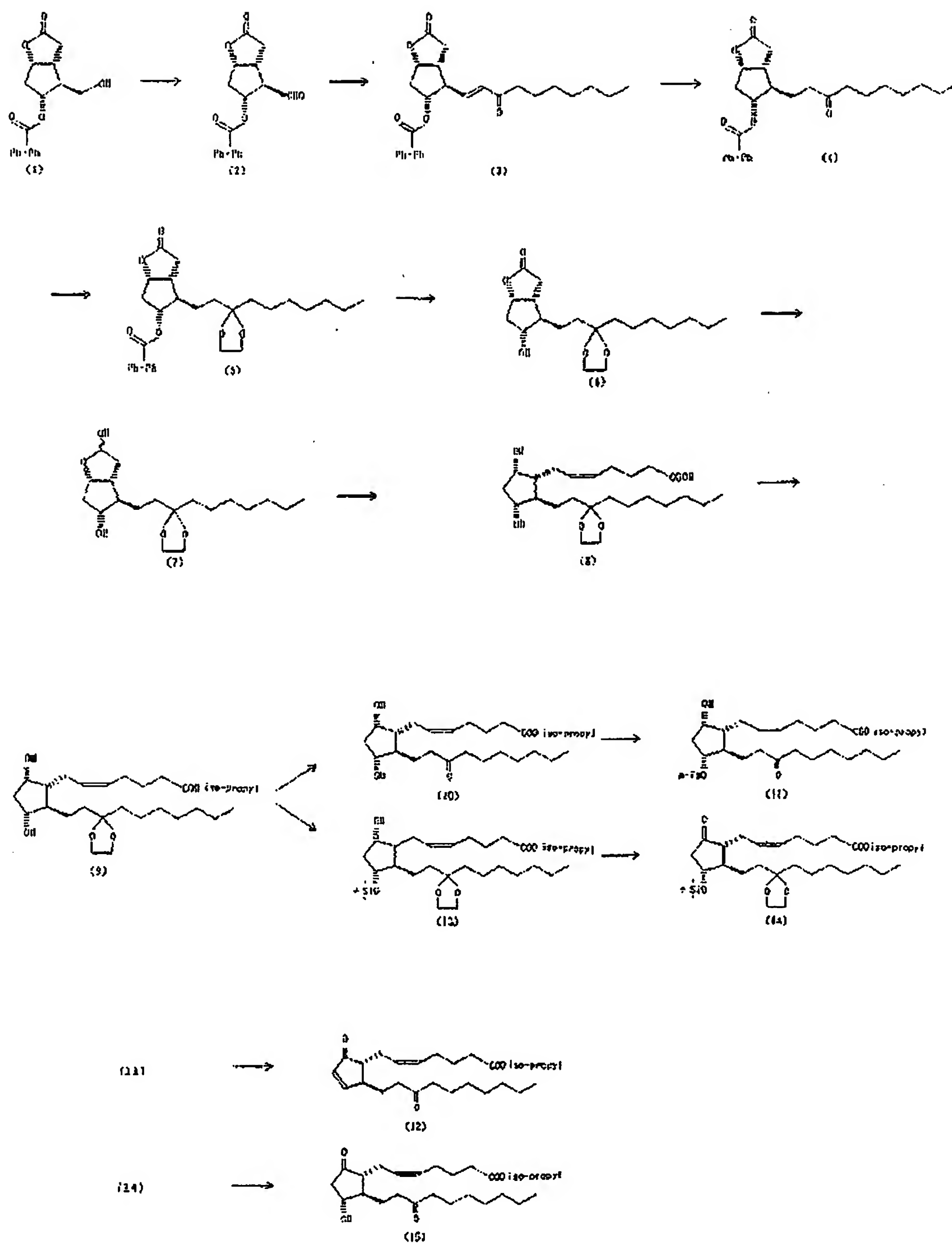
13,14-ジヒドロ-15,15-エチレンジオキシ-20-エチル-11-1-ブチルジメチルシロキシ-PGE<sub>2</sub>イソプロピルエステル(14)(0.089g)をアセトニトリルに溶解し、0℃でアッ化水素酸の46%水溶液(1ml)を加え、室温で40分攪拌した。反応液を常法に従い処理

して、得られた粗生成物をクロマトグラフィーし、13,14-ジヒドロ-15-ケト-20-エチル-PGE<sub>2</sub>イソプロピルエステルを得た。収量: 0.063g(97%)。

<sup>1</sup>H NMR: δ 0.86(3H, t, J=5 Hz), 2.20(6H, d, J=6.5 Hz), 1.05-2.96(29H, m), 4.01(1H, s), 4.95(1H, sept, J=6.5 Hz), 5.34(2H, m)。

Mass(EI): m/z 422(M<sup>+</sup>), 404(M<sup>+</sup>-H<sub>2</sub>O), 345(M<sup>+</sup>-H<sub>2</sub>O-i-C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>O)。

合成ルート I



**試験例1**

眼圧測定のため、日本白色種雄ウサギ(体重2.5~3.0kg)を固定器に固定し、0.4%塩酸オキシプロカインで点眼麻酔したのち、日本アルコン社製空圧平式電子眼圧計を用いて、眼圧を測定した。

被験薬は生理食塩水に懸濁し、その50μl(被験薬として25μg/eye)を片眼に点眼した。また、もう一方の眼には生理食塩水を点眼した。点眼後、1時間ごとに6時間まで眼圧を測定した。なお、ウサギは1群のみとし、被験薬投与後の眼圧値の各時間ごとの平均値を求めた。結果を第1図に示す。

**被験薬**

(1) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-PGE<sub>2</sub>

E<sub>2</sub>: (○.....○)

(2) PGB<sub>2</sub>: (●.....●)

以上の結果より、代謝物として知られる13,14-ジヒドロ-15-ケト-PGE<sub>2</sub>をはじめとする13,14-ジヒドロ-15-ケト-PG

類は、眼圧降下作用を有するとともにPGB<sub>2</sub>をはじめとするPG類が有する一過性の眼圧上昇を示さないことが認められる。

**試験例2**

眼圧測定のため、日本白色種雄ウサギ(体重2.5~3.0kg)を固定器に固定し、0.4%塩酸オキシプロカインで点眼麻酔したのち、日本アルコン社製空圧平式電子眼圧計を用いて眼圧を測定した。片眼に生理食塩水に被験薬を懸濁した液を50μl点眼し、眼圧を測定し、各々の被験薬の眼圧降下度(%)を求めた。同時に目の充血度合を観察した。結果を図-1に示す。

**\*充血度合**

- : ほとんどなし

± : ごく弱い充血

+ : 弱い充血

++ : はっきりとした充血

+++ : ひどい充血

表-1(1)

被験薬	濃度 (μg/eye)	眼圧降下度 (%)	充血度合
(1)	100	22	+
(2)	100	26	+
(3)	100	24	+
(4)	100	30	+
(5)	100	31	-
(6)	100	33	-
(7)	50	23	-
(8)	50	27	-
(9)	100	40	++

**被験薬:**

(1) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-PG

A<sub>1</sub>メチルエステル

(2) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-PG

A<sub>1</sub>イソプロピルエステル

(3) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-PG

A<sub>2</sub>エチルエステル

(4) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-PG

A<sub>2</sub>イソプロピルエステル

(5) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-20

-エチル-PGA<sub>1</sub>メチルエステル

(6) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-20

-エチル-PGA<sub>1</sub>イソプロピルエステル

(7) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-20

-エチル-PGA<sub>1</sub>メチルニステル

(8) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-20

-エチル-PGA<sub>1</sub>イソプロピルエステル

(9) PGA<sub>1</sub>

表-1(2)

試験系	濃度 ( $\mu\text{g}/\text{g}$ )	収縮下降率 (%)	出血割合
(10)	250	7	+
(11)	250	10	+
(12)	250	15	+
(13)	250	20	+
(14)	250	21	-
(15)	250	23	-
(16)	100	15	-
(17)	100	20	-
(18)	250	25	++

試験系:

- (10) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-PG  
B,メチルエステル  
(11) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-PG  
B,イソプロピルエステル  
(12) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-PG  
B,メチルエステル

- (13) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-PG  
B,イソプロピルエステル  
(14) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-20  
-エチル-PGB,メチルエステル  
(15) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-20  
-エチル-PGB,イソプロピルエステル  
(16) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-20  
-エチル-PGB,メチルエステル  
(17) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-20  
-エチル-PGB,イソプロピルエステル  
(18) PGB,

表-1(3)

試験系	濃度 ( $\mu\text{g}/\text{g}$ )	収縮下降率 (%)	出血割合
(19)	250	8	+
(20)	250	11	+
(21)	250	18	+
(22)	250	20	+
(23)	250	20	-
(24)	250	22	-
(25)	100	21	-
(26)	100	25	-
(27)	250	23	++

試験系:

- (19) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-PG  
C,メチルエステル  
(20) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-PG  
C,イソプロピルエステル  
(21) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-PG  
C,メチルエステル

- (22) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-PG  
C,イソプロピルエステル  
(23) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-20  
-エチル-PGC,メチルエステル  
(24) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-20  
-エチル-PGC,イソプロピルエステル  
(25) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-20  
-エチル-PGC,メチルエステル  
(26) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-20  
-エチル-PGC,イソプロピルエステル  
(27) PGC,

表-1(4)

試験薬	濃度 ( $\mu\text{g}/\text{eye}$ )	眼圧下降度 (%)	充血度合
(28)	250	15	±
(29)	250	17	±
(30)	250	20	±
(31)	250	18	±
(32)	250	21	±
(33)	250	25	±
(34)	250	23	±
(35)	100	13	+
(36)	250	28	±
(37)	250	30	±
(38)	250	24	±
(39)	250	28	±
(40)	250	31	±
(41)	100	18	-
(42)	100	20	-
(43)	100	25	-

-メチル-PGD<sub>2</sub>メチルエステル

(38)13.14-ジヒドロ-15-ケト-20

-メトキシ-PGD<sub>2</sub>

(39)13.14-ジヒドロ-15-ケト-20

-メトキシ-PGD<sub>2</sub>is-ブチルエステル

(40)13.14-ジヒドロ-15-ケト-10

-R,5-メチル-20-メトキシ-PGD<sub>2</sub>メチル  
エステル

(41)13.14-ジヒドロ-15-ケト-20

-エチル-PGD<sub>2</sub>メチルエステル

(42)13.14-ジヒドロ-15-ケト-20

-エチル-PGD<sub>2</sub>エチルエステル

(43)13.14-ジヒドロ-15-ケト-20

-エチル-PGD<sub>2</sub>メチルエステル

試験薬:

(28)13.14-ジヒドロ-15-ケト-PG

D<sub>2</sub>メチルエステル

(29)13.14-ジヒドロ-15-ケト-PG

D<sub>2</sub>メチルエステル

(30)13.14-ジヒドロ-15-ケト-PG

D<sub>2</sub>エチルエステル

(31)13.14-ジヒドロ-15-ケト-PG

D<sub>2</sub>is-ブチルエステル

(32)13.14-ジヒドロ-15-ケト-5.6

-デヒドロ-PGD<sub>2</sub>メチルエステル

(33)13.14-ジヒドロ-15-ケト-5.6

-デヒドロ-9 $\beta$ -PGD<sub>2</sub>

(34)13.14-ジヒドロ-15-ケト-5.6

-デヒドロ-9 $\beta$ -PGD<sub>2</sub>メチルエステル

(35)13.14-ジヒドロ-15-ケト-10

-R,3-フルオロ-PGD<sub>2</sub>メチルエステル

(36)13.14-ジヒドロ-15-ケト-10

10-ジメチル-PGD<sub>2</sub>メチルエステル

(37)13.14-ジヒドロ-15-ケト-10

表-1(5)

試験薬	濃度 ( $\mu\text{g}/\text{eye}$ )	眼圧下降度 (%)	充血度合
(44)	100	23	-
(45)	100	20	-
(46)	250	28	+++

試験薬:

(44)13.14-ジヒドロ-15-ケト-20

-エチル-PGD<sub>2</sub>エチルエステル

(45)13.14-ジヒドロ-15-ケト-20

-メトキシエチル-PGD<sub>2</sub>メチルエステル(46)PGD<sub>2</sub>

表-1(6)

被験薬	濃度 ( $\mu\text{g}/\text{eye}$ )	眼圧下降度 (%)	充血度
(47)	50	30	+
(48)	10	20	+
(49)	10	18	+
(50)	10	23	+
(51)	25	25	±
(52)	25	32	+
(53)	25	18	+
(54)	25	20	+
(55)	25	23	±
(56)	25	16	+
(57)	10	32	+
(58)	10	30	+
(59)	10	31	+
(60)	5	26	+
(61)	10	18	+
(62)	10	21	+

被験薬:

(47) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-PGE<sub>2</sub>メチルエステル(48) 13,14-ジヒドロ-6,15-ジケト-PGE<sub>2</sub>メチルエステル(49) 13,14-ジヒドロ-6,15-ジケト-PGE<sub>2</sub>n-ブチルエステル(50) 13,14-ジヒドロ-6,15-ジケト-PGE<sub>2</sub>メチルエステル(51) 13,14-ジヒドロ-6,15-ジケト-11-デヒドロキシ-11R-メチル-PGE<sub>2</sub>メチルエステル(52) 13,14-ジヒドロ-6,15-ジケト-16R,5-フルオロ-11-デヒドロキシ-11R-メチル-PGE<sub>2</sub>メチルエステル(53) 13,14-ジヒドロ-6,15-ジケト-16,16-ジメチル-PGE<sub>2</sub>メチルエステル(54) 13,14-ジヒドロ-6,15-ジケト-19-メチル-PGE<sub>2</sub>メチルエステル

(55) 13,14-ジヒドロ-6,15-ジケト-

11-デヒドロキシ-11R-ヒドロキシメチル-PGE<sub>2</sub>メチルエステル(56) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-PGE<sub>2</sub>(57) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-PGE<sub>2</sub>メチルエステル(58) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-PGE<sub>2</sub>イソプロピルエステル(59) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-Δ<sup>1</sup>-PGE<sub>2</sub>メチルエステル(60) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-16R,5-フルオロ-PGE<sub>2</sub>メチルエステル(61) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-3,16-ジメチル-PGE<sub>2</sub>メチルエステル(62) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-16R,5-ヒドロキシ-PGE<sub>2</sub>メチルエステル

表-1(7)

被験薬	濃度 ( $\mu\text{g}/\text{eye}$ )	眼圧下降度 (%)	充血度
(63)	10	25	+
(64)	25	21	±
(65)	25	19	±
(66)	25	23	±
(67)	25	20	-
(68)	25	25	-
(69)	10	30	-
(70)	10	31	-
(71)	10	24	-
(72)	10	12	-
(73)	10	32	+++*

\* 閉眼および洗眼が認められる。

被験薬:

(63) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-19-メチル-PGE<sub>2</sub>メチルエステル(64) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-20-メチル-PGE<sub>2</sub>メチルエステル

(65) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-20-  
-メトキシ- $\Delta^1$ -PGE<sub>2</sub>,メチルエステル  
(66) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-16-  
-ジメチル-20-メトキシ-PGE<sub>2</sub>,メチルエ  
ステル  
(67) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-20-  
-エチル-PGE<sub>2</sub>,メチルエステル  
(68) 13,14-ジヒドロ-8,15-ジケト-  
20-メチル-PGE<sub>2</sub>,エチルエステル  
(69) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-20-  
-エチル-PGE<sub>2</sub>,メチルエステル  
(70) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-20-  
-エチル-PGE<sub>2</sub>,エチルエステル  
(71) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-20-  
-n-プロピル-PGE<sub>2</sub>,メチルエステル  
(72) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-20-  
-エチル-11-デヒドロキシ-11R-メチル  
-PGE<sub>2</sub>,メチルエステル  
(73) PGE<sub>2</sub>

表-1(8)

試験薬	濃度 ( $\mu\text{g}/\text{cyc}$ )	股田下降率 (%)	充血度合
(74)	100	28	+
(75)	100	22	+
(76)	100	33	+
(77)	100	38	+
(78)	20	25	+
(79)	10	42	±
(80)	100	41	+
(81)	250	21	+
(82)	250	40	+
(83)	100	33	±
(84)	25	17	-
(85)	50	28	-
(86)	50	28	-
(87)	50	25	-
(88)	50	23	-
(89)	250	23	+

試験薬:

(74) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-PG  
F<sub>2</sub>, $\alpha$ -メチルエステル  
(75) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-PG  
F<sub>2</sub>, $\alpha$ -メチルエステル  
(76) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-PG  
F<sub>2</sub>, $\alpha$ -メチルエステル  
(77) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-9 $\beta$ ,  
11 $\alpha$ -PGF<sub>2</sub>,メチルエステル  
(78) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-10  
R,S-フルオロ-PGF<sub>2</sub>, $\alpha$   
(79) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-10  
R,S-フルオロ-PGF<sub>2</sub>,メチルエステル  
(80) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-16  
R,S-フルオロ-11-デヒドロキシ-11R  
-メチル-PGF<sub>2</sub>, $\alpha$ -メチルエステル  
(81) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-10,  
16-ジメチル-PGF<sub>2</sub>, $\alpha$ -エチルエステル  
(82) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-17  
S-メチル-PGF<sub>2</sub>, $\alpha$ -エチルエステル

(83) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-20  
-エチル-PGF<sub>2</sub>, $\alpha$ -メチルエステル  
(84) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-20  
-エチル-PGF<sub>2</sub>, $\alpha$   
(85) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-20  
-エチル-PGF<sub>2</sub>, $\alpha$ -メチルエステル  
(86) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-20  
-エチル-PGF<sub>2</sub>, $\alpha$ -エチルエステル  
(87) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-20  
-エチル-PGF<sub>2</sub>, $\alpha$ -イソプロピルエステル  
(88) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-20  
-エチル-PGF<sub>2</sub>, $\alpha$ -n-プロピルエステル  
(89) 13,14-ジヒドロ-15-ケト-20  
-メチル-PGF<sub>2</sub>, $\alpha$ -メチルエステル

表-1(9)

試験系	濃度 ( $\mu\text{g}/\text{cFe}$ )	収率下降率 (%)	充満度
(90)	250	25	※
(91)	250	26	-
(92)	25	43	±
(93)	10	26	±
(94)	250	30	-
(95)	250	18	-
(96)	100	46	+++*
(97)	25	27	+++*
(98)	25	31	+++*

\* 閉鎖および流涙が認められる。

試験系:

- (90) 1,3,14-ジヒドロ-15-ケート-20  
-n-プロピル-PGF<sub>2</sub>メチルエステル  
(91) 1,3,14-ジヒドロ-15-ケート-20  
-n-ブチル-PGF<sub>2</sub>メチルエステル  
(92) 1,3,14-ジヒドロ-15-ケート-20  
-エチル-16R,S-フルオロ-PGF<sub>2</sub>

- (3)  $\delta$ : 0.88(3H,t,J=6Hz), 1.25(3H,t,J=7Hz), 1.10~2.75(22H,m), 4.11(2H,d,J=7Hz), 5.37(2H,m), 6.12(1H,dd,J=6Hz,J=2.5Hz), 7.53(1H,dd,J=6Hz,J=3Hz).  
(8)  $\delta$ : 0.86(3H,t,J=5.5Hz), 1.21(6H,d,J=6Hz), 1.05~2.75(26H,m), 4.96(1H,hept.,J=6Hz), 5.37(2H,m), 6.09(1H,dd,J=6Hz,J=2Hz), 7.50(1H,dd,J=6Hz,J=2.5Hz).  
Mass(SI) m/z: 404(M<sup>+</sup>), 345(M<sup>+</sup>-i-C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>O).  
(30)  $\delta$ : 0.89(3H,t,J=6Hz), 1.26(3H,t,J=7Hz), 1.05~2.93(25H,m), 4.13(2H,d,J=7Hz), 4.41(1H,m), 5.47(2H,m).  
(34)  $\delta$ : 0.89(3H,t,J=6Hz), 1.09~2.96(25H,m), 3.63(3H,s), 4.19(1H,m).

- (93) 1,3,14-ジヒドロ-15-ケート-20  
-エチル-16R,S-フルオロ-PGF<sub>2</sub>メチルエステル  
(94) 1,3,14-ジヒドロ-15-ケート-20  
-エチル-11-デヒドロキシ-11R-メチル-PGF<sub>2</sub>メチルエステル

- (95) 1,3,14-ジヒドロ-15-ケート-20  
-エチル-16R,S-フルオロ-11-デヒドロキシ-11R-メチル-PGF<sub>2</sub>メチルエステル  
(96) PGF<sub>2</sub>

- (97) PGF<sub>2</sub>メチルエステル

- (98) PGF<sub>2</sub>イソプロピルニステル

試験例2で用いた試験系のn.m.r.およびMassを示す。

<sup>1</sup>H NMR: 日立製作所 R-90H

溶媒: 重クロロホルム

Mass: 日立製作所 M-89B

EI法: イオン化電圧 70eV

SIMS法: 銅板-グリセリンマトリックス

- (35)  $\delta$ : 0.91(3H,t,J=6Hz), 1.1~2.93(28H,m), 3.64(3H,s), 4.3~4.5(1.5H,s), 4.98(0.5H,dd,J=6Hz), 5.50(2H,m).

Mass(SIMS) m/z: 385(M<sup>+</sup>+H), 367(M<sup>+</sup>+1-H<sub>2</sub>O), 365(M<sup>+</sup>+1-HF).

- (37)  $\delta$ : 0.86(6H,d,J=7Hz), 0.94~2.90(24H,m), 3.64(3H,s), 4.38(1H,m), 5.43(2H,m).

Mass(EI) m/z: 360(M<sup>+</sup>), 362(M<sup>+</sup>-H<sub>2</sub>O), 331, 234, 222.

- (40)  $\delta$ : 1.05(3H,d,J=7Hz), 0.80~2.83(24H,m), 3.28(3H,s), 3.32(2H,t,J=6Hz), 3.64(3H,s), 4.29~4.47(1H,m), 5.44(2H,m).

- (45)  $\delta$ : 1.10~2.95(29H,m), 3.30(3H,s), 3.33(2H,t,J=6Hz), 3.66(3H,s), 4.38(1H,m), 5.44(2H,m).

- (55)  $\delta$ : 0.86(6H,d,J=6Hz), 0.9

特圖平2-108 (19)

3~2.98(26H,m), 2.71(1H,a), 3.03(3H,t), 3.56~3.81(2H,n).

Mass(EI) m/z: 410(M<sup>+</sup>), 392(M<sup>+</sup>-H<sub>2</sub>O), 379, 361.

(58) δ: 0.88(3H,t, J=6Hz), 1.22(6H,d, J=6.5Hz), 1.07~3.03(25H,n), 4.03(1H,m), 4.97(1H,hept, J=8.5Hz), 5.37(2H,n).

(67) δ: 0.87(3H,t, J=6Hz), 1.03~2.84(33H,n), 3.64(3H,s), 3.92(1H,n).

(68) δ: 0.87(3H,t, J=6Hz), 1.23(3H,t, J=7Hz), 1.03~2.88(29H,m), 4.02(2H,q, J=7Hz), 3.86~4.23(1H,n).

(69) δ: 0.88(3H,t, J=6Hz), 1.07~2.90(29H,n), 3.64(3H,s), 4.02(1H,n), 5.35(2H,n).

(70) δ: 0.87(3H,t, J=6Hz), 1.23(3H,t, J=7Hz), 1.07~2.83(29

H,m), 4.08(2H,q, J=7Hz), 3.79~4.22(1H,n), 5.34(2H,n).

Mass(EI) m/z: 408, 390, 345.

(71) δ: 0.87(3H,t, J=5Hz), 1.09~2.83(31H,n), 3.63(3H,s), 3.86~4.15(1H,n), 5.34(2H,n).

Mass(SIMS) m/z: 409, 391, 369.

(72) δ: 0.87(3H,t, J=5Hz), 1.11(3H,d, J=6Hz), 1.00~2.60(29H,n), 3.63(3H,s), 5.33(2H,n).

Mass(EI) m/z: 392, 374, 361, 349.

(83) δ: 0.87(3H,t, J=6Hz), 1.15~2.70(34H,n), 3.63(3H,s), 3.86(1H,n), 4.15(1H,n).

Mass(EI) m/z: 398(M<sup>+</sup>), 380(M<sup>+</sup>-H<sub>2</sub>O), 362, 349.

(84) δ: 0.86(3H,t, J=6Hz), 1.15~2.70(28H,n), 3.85(1H,n), 4.

12(1H,n), 5.10~5.75(5H,n).

Mass(EI) m/z: 364(M<sup>+</sup>-H<sub>2</sub>O), 346.

(85) δ: 0.87(3H,t, J=6Hz), 1.10~2.65(30H,n), 3.63(3H,s), 3.85(1H,n), 4.13(1H,n), 5.38(2H,n).

Mass(SIMS) m/z: 397(M<sup>+</sup>+1), 379(M<sup>+</sup>+1-H<sub>2</sub>O), 361(M<sup>+</sup>+1-2H<sub>2</sub>O), 345, 330.

(86) δ: 0.87(3H,t, J=6Hz), 1.24(3H,t, J=7Hz), 1.10~2.95(30H,n), 3.85(1H,n), 4.08(2H,q, J=7Hz), 3.83~4.25(1H,n), 5.38(2H,n).

Mass(EI) m/z: 410(M<sup>+</sup>), 392(M<sup>+</sup>-H<sub>2</sub>O), 374.

(87) δ: 0.87(3H,t, J=6Hz), 1.22(6H,d, J=6.5Hz), 1.10~2.75(30H,n), 3.85(1H,n), 4.13(1H,n),

4.05(1H,hept, J=8.5Hz), 5.38(2H,n).

Mass(EI) m/z: 424(M<sup>+</sup>), 406(M<sup>+</sup>-H<sub>2</sub>O), 388, 347.

(88) δ: 0.70~1.03(6H,n), 1.10~3.05(34H,n), 3.84(1H,n), 4.03(2H,t, J=6.5Hz), 4.10(1H,n), 5.38(2H,n).

Mass(EI) m/z: 420(M<sup>+</sup>), 402(M<sup>+</sup>-H<sub>2</sub>O), 376, 347.

(89) δ: 0.87(3H,t, J=6Hz), 1.15~2.70(28H,n), 3.62(3H,s), 3.83(1H,n), 4.12(1H,n), 5.37(2H,n). Mass(SIMS) m/z: 383(M<sup>+</sup>+1), 365(M<sup>+</sup>+1-H<sub>2</sub>O), 347.

(90) δ: 0.87(3H,t, J=6Hz), 1.10~2.70(32H,n), 3.63(3H,s), 3.85(1H,n), 4.12(1H,n), 5.38(2H,n).

(91) δ: 0.87(3H,t, J=6Hz), 1.1

0~2.70(3 H, m), 3.63(3 H, s), 3.83(1 H, m), 4.12(1 H, m), 5.38(2 H, n),

(92)  $\delta$ : 0.87(3 H, t, J = 6 Hz), 1.10~2.90(26 H, m), 3.87(1 H, n), 4.12(1 H, m), 4.43(0.5 H, n), 4.50~5.10(3 H, brs), 4.99(0.5 H, n), 5.38(2 H, n).

Mass(EI) m/z: 406(M<sup>+</sup>), 382(M<sup>+</sup>-H<sub>2</sub>O), 352, 344.

(94)  $\delta$ : 0.87(3 H, t, J = 5.5 Hz), 1.06(3 H, d, J = 6 Hz), 1.15~2.55(30 H, m), 3.63(3 H, s), 4.08(1 H, n), 5.38(2 H, n).

Mass(EI) m/z: 394(M<sup>+</sup>), 375(M<sup>+</sup>-H<sub>2</sub>O), 358, 344.

(95)  $\delta$ : 0.88(3 H, t, J = 6 Hz), 1.08(3 H, d, J = 6 Hz), 1.15~2.75(28 H, m), 3.63(3 H, s), 4.09(1 H, n), 4.42(0.5 H, n), 4.97(0.5 H, n), 5.38

(2 H, n).

Mass(EI) m/z: 412(M<sup>+</sup>), 394(M<sup>+</sup>-H<sub>2</sub>O).

### 試験例3

眼圧測定のため、日本白色雑種性ウサギ(体重2.5~3.0 kg)を固定器に固定し、0.4%塩酸オキシプロカインで点眼麻酔したのち、日本アルゴン社製眼圧平式電子眼圧計を用いて、眼圧を測定した。

被験薬は生理食塩水に懸濁し、その50  $\mu$ l(被験薬として25  $\mu$ g/eye)を片眼に点眼した。また、もう一方の眼には生理食塩水を点眼した。点眼後、0.5時間ごとに2時間目まで眼圧の測定および副作用の観察・評価を行った。なおウサギは1群6羽とし、被験薬点眼時の眼圧値(0時間目の眼圧を0とした場合の変化量(mmHg))および副作用の評価点の各時間ごとの平均値を求めた。副作用の評価は以下に示す評価基準に従って行った。

結果を表-2および表-3に示す。

表-2(眼圧変化値;平均 $\pm$ S.E. mmHg)

被験薬	時間(hr)			
	0.5	1.0	1.5	2.0
1	-1.7 $\pm$ 0.5	-3.5 $\pm$ 1.0	-2.5 $\pm$ 1.4	-1.2 $\pm$ 1.8
4	+4.0 $\pm$ 1.1	+0.8 $\pm$ 1.4	+0.5 $\pm$ 1.0	-0.5 $\pm$ 1.9
2	-2.9 $\pm$ 0.7	-5.4 $\pm$ 1.5	-6.4 $\pm$ 1.1	-6.3 $\pm$ 1.1
5	+5.3 $\pm$ 0.8	+10.3 $\pm$ 0.4	+5.4 $\pm$ 1.4	+0.2 $\pm$ 1.4
3	-2.3 $\pm$ 1.0	-4.3 $\pm$ 1.9	-4.8 $\pm$ 1.1	-4.8 $\pm$ 0.7
6	+2.2 $\pm$ 1.1	+3.8 $\pm$ 2.5	+1.5 $\pm$ 1.9	-1.0 $\pm$ 1.8

表-3(副作用評価点)

被験薬	時間(hr)			
	0.5	1.0	1.5	2.0
1	2.2 $\pm$ 0.2	2.0 $\pm$ 0.3	1.5 $\pm$ 0.2	1.2 $\pm$ 0.4
4	3.2 $\pm$ 0.4	3.0 $\pm$ 0.8	2.8 $\pm$ 0.5	2.5 $\pm$ 0.3
2	2.8 $\pm$ 0.3	3.1 $\pm$ 0.3	2.7 $\pm$ 0.4	2.2 $\pm$ 0.5
5	5.0 $\pm$ 0.0	5.2 $\pm$ 0.2	5.0 $\pm$ 0.0	4.8 $\pm$ 0.2
3	2.0 $\pm$ 0.4	2.3 $\pm$ 0.6	2.0 $\pm$ 0.5	1.7 $\pm$ 0.7
6	5.0 $\pm$ 0.0	5.2 $\pm$ 0.2	5.3 $\pm$ 0.2	5.3 $\pm$ 0.3

副作用(眼反応)の評価基準

部位	眼反応の程度	評価点
I 角膜	(A)角膜の透明度(最も悪い領域を判定する) 透明、異変なし	0
	散在性および優性の濁り、虹彩ははっきり認める	1
	半透明で容易に識別可能、虹彩はやや不明瞭	2
	乳濁、虹彩がほとんど認められず、瞳孔の大きさをやっと認める	3
II 虹彩	白濁、虹彩は認めない	4
	(B)該当する角膜厚部の面積 0~1/4	1
	1/4~1/2	2
	1/2~3/4	3
	3/4~4/4	4
III 虹彩	(A)正常	0
	正常以上のひだ、うっ血、腫脹、角膜周囲充血(いずれか1つ、または組合せ)、多少の対光反応あり	1
IV 結膜	対光反応なし、出血、著しい角膜破壊(いずれか1つ)	2
	(A)発赤(眼瞼結膜および球結膜) 血管は正常	0
	正常より明らかに血管は充血	1
	び浸性、深紅色で個々の血管は識別しにくい	2
	び浸性の牛肉様の赤色	3

副作用の(眼反応)の評価基準

部 位	眼反応の程度	評点
(B)浮腫	腫脹なし	0
	正常より軽微な腫脹(瞬膜を含む)	1
	明らかな腫脹、瞬膜が少し外反	2
	腫脹、瞬膜が半分閉じる	3
	腫脹、瞬膜が半分以上閉じる	4
(C)分泌物	分泌物認められない	0
	正常より少し多い	1
	分泌物があり、瞬膜とそのすぐ	2
	近くの毛を濡らしている	
	分泌物があり、瞬膜の毛の周囲	3
	のかなりの部分を濡らしている	

$$\text{角膜(I)} = A \times B \times 5$$

$$\text{虹彩(II)} = A \times 5$$

$$\text{結膜(III)} = (A + B + C) \times 2$$

$$\text{合計評点} = \text{I} + \text{II} + \text{III}$$

GP<sub>2</sub>類をはじめとする13,14-ジヒドロ-15-ケト-20-アルキルPG類は、PGP<sub>2</sub>類をはじめとするPG類と比較して、著しく軽減されており、ほとんど認められない。

#### 実験例4

眼圧測定のため、日本白色種雄性ウサギ(体重2.5~3.0kg)を固定器に固定し、0.4%塩酸オキシプロカインで角膜麻酔したのち、日本アルコン社製塩化ナトリウム電子眼圧計を用いて、眼圧を測定した。

試験薬は生理食塩水に懸濁し、その50μl(被験薬として25μg/eye)を片目に点眼した。また、もう一方の眼には生理食塩水を点眼した。点眼後、1時間ごとに4時間目まで眼圧の測定を行った。なお、ウサギは1群5頭とし、各時間の平均値(mmHg)を求め、さらに、0時間時の眼圧に対する変化率(%)を求めた。

結果を表-4に示す。

試験薬:

1. 13,14-ジヒドロ-15-ケト-20-エチル-PGP<sub>2</sub>
2. 13,14-ジヒドロ-15-ケト-20-ニチル-PGP<sub>2</sub>メチルエステル
3. 13,14-ジヒドロ-15-ケト-20-ニチル-PGP<sub>2</sub>イソプロピルエステル
4. PGP<sub>2</sub>
5. PGP<sub>2</sub>メチルエステル
6. PGP<sub>2</sub>イソプロピルエステル

以上の結果より、13,14-ジヒドロ-15-ケト-20-エチル-PGP<sub>2</sub>類をはじめとする13,14-ジヒドロ-15-ケト-20-アルキルPG類は、PGF<sub>2</sub>類をはじめとするPG類に認められる一過性の眼圧上昇を示すことなく、眼圧降下作用を発現する。この眼圧降下作用はカルボン酸体よりもエステル体の方が強く発現する傾向が認められる。また、副作用に関しても13,14-ジヒドロ-15-ケト-20-エチル-P

表-4

試験薬	時間(Hr)				
	0	1	2	3	4
1	21.3±2.6 <sup>1)</sup>	29.3±3.5 (+37.6) <sup>1)</sup>	22.0±3.4 (+3.3)	19.8±1.5 (-7.0)	18.5±1.9 (-13.1)
2	17.7±1.5	14.3±1.5 (-19.2)	12.7±3.2 (-28.2)	12.3±2.9 (-30.5)	14.3±3.8 (-19.2)

1)眼圧値±S.E.(mmHg)

2)眼圧変化率(%)

試験薬

- 1: PGP<sub>2</sub>
- 2: 13,14-ジヒドロ-15-ケト-20-エチル-PGE<sub>2</sub>イソプロピルエステル

#### 結果の考察

本発明における13,14-ジヒドロ-15-ケト-PG類は、点眼、眼軟骨、静脈注射、経口投与などの投与法によって眼圧降下作用を示す。また、13,14-ジヒドロ-15-ケト-PG類の眼圧降下作用は、PG類に見られる一過性の眼圧上昇を示さない。さらに13,14-ジヒドロ-15-ケト-PG類はPG類に見られる

紅影、結膜の充血、浮腫、流涙、鼻膜、閉塞などの副作用が認められないが、あるいは寧ろ軽減されている。

従って、本発明における13,14-ジヒドロ-15-ケート-PG類は、脳内障に伴う眼圧上昇あるいは高血圧症に伴う眼圧上昇など種々の原因により上昇した眼圧を低下させる薬剤あるいは上記眼圧上昇を予防するための薬剤として有用である。

#### 4. 図面の簡単な説明

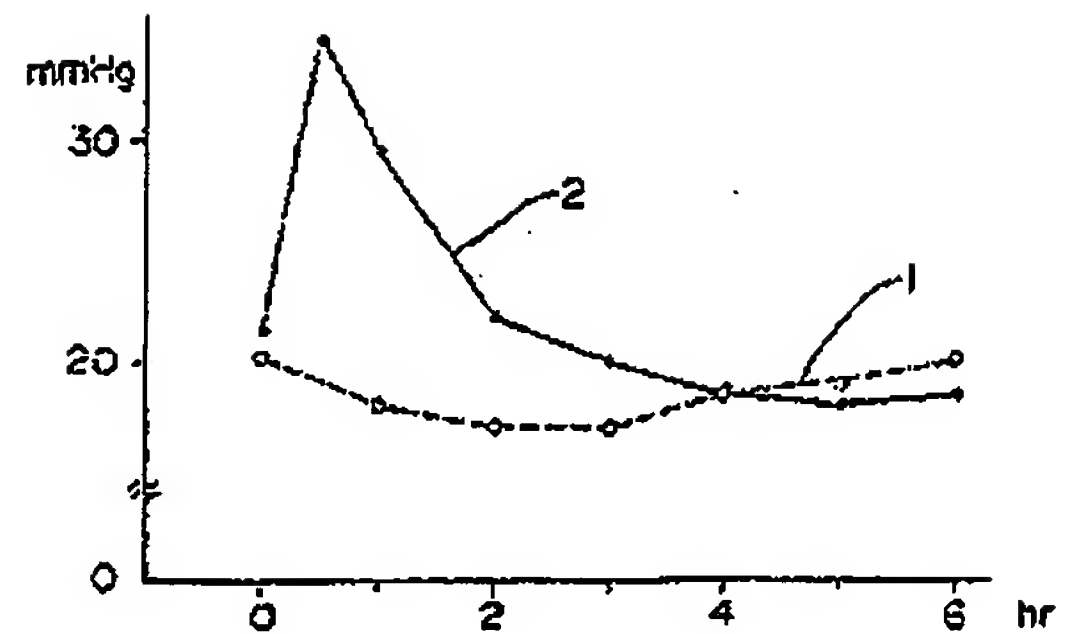
第1図はプロスタグランジンE<sub>2</sub>類をウサギに投与したときの経時的眼圧変化を示すグラフである。图中、

(1): 13,14-ジヒドロ-15-ケート-PGE<sub>2</sub>;

(2) PGE<sub>2</sub>;

を投与したときの眼圧変化を示す。

第1図



特許出願人 株式会社 上野製薬応用研究所

代理人 弁理士 青山 保 ほか2名

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**